



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001280851 A**

(43) Date of publication of application: 10.10.01

(51) Int. Cl.

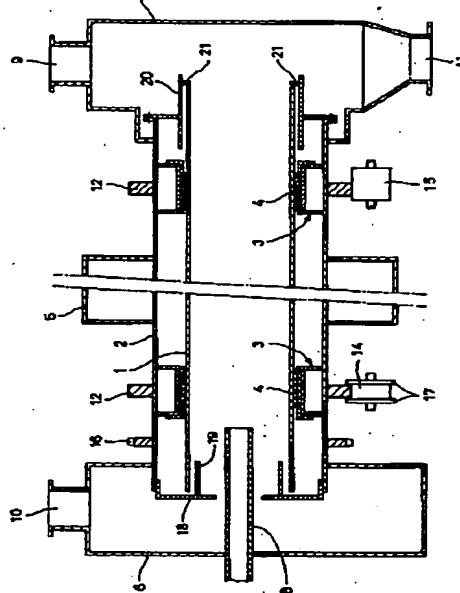
**F27B 7/24****F16J 15/16****F27B 7/08**(21) Application number: **2000098869**(71) Applicant: **KURIMOTO LTD**(22) Date of filing: **31.03.00**(72) Inventor: **HAMADA KYUJI  
MATSUOKA AKIO**(54) **EXTERNAL HEATING ROTARY KILN**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an external heating rotary kiln in which a ceramic core tube is protected against cracking while ensuring a high thermal efficiency.

**SOLUTION:** A ceramic core tube 1 is covered with a metallic protective tube 2 and supported softly, at the parts covering the opposite ends of the core tube 1, by a ground packing 4 used as a shaft sealing member at the rotary part. Since the core tube 1 is not required to be tightened at the supporting part and can slide in the axial direction of the core tube 1, undue thermal stress or thermal stress gradient is not generated in the axial and circumferential directions of the core tube 1. Consequently, the ceramic core tube 1 is protected against cracking and a high thermal efficiency can be ensured.



[JP,2001-280851,A]

---

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE  
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

---

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The outside heat type rotary kiln characterized by having covered both ends by the metal protecting tube of a work tube supported free [ rotation ] at least, and for this protecting tube having contained the gland packing which forms a packing box in the protecting tube inside side of each part grade of a wrap, and contacts the peripheral face of a work tube in the both ends of a work tube at this packing box in the outside heat type rotary kiln in which the work tube was formed with ceramics, and supporting a work tube possible [ sliding ] to shaft orientations with this gland packing.

[Claim 2] The outside heat type rotary kiln according to claim 1 which established a means to regulate movement to the shaft orientations of the aforementioned work tube.

[Claim 3] The outside heat type rotary kiln according to claim 1 or 2 which the support position of the aforementioned protecting tube was made to agree, and prepared the support position of the work tube by the aforementioned gland packing.

---

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the outside heat type rotary kiln which used the work tube made from ceramics.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the outside heat type rotary kiln used for baking and dryness of the ceramic raw material with which a high grade is demanded, in order to prevent the contamination by work-tube material, the work tube made from ceramics is used. Although the work tube made from ceramics has the outstanding thermal resistance, it has the problem which the crack by thermal stress etc. tends to produce. For this reason, various devices are tried by the manner of support and the protection method of the work tube made from ceramics.

[0003] For example, in the outside heat type rotary kiln indicated by JP,10-148469,A, as shown in drawing 6, the supporter 52 of the work tube 51 made from ceramics was formed in four shaft orientations, the support span was shortened, and the heat transfer heater 53 as a heating means is arranged among these supporters 52. Each supporter 52 is quadrisectioned by the hoop direction, and in order to perform adjustment and alignment adjustment of a work tube 51 of the bolting force, the bearing bar (illustration ellipsis) which can move to radial is attached in each divided supporter 52. The gap of a bearing bar and a work tube 51 is filled up with the padding 54 of the shape of a blanket, such as a ceramic fiber, and a work tube 51 moves to shaft orientations with each supporter 52 at the time of thermal expansion, and supposes that the thermal stress of shaft orientations will be canceled.

[0004] Moreover, the work tube 55 made from ceramics is inserted into the outer case 56 of heat-resistant metal, indeterminate form heat insulators (illustration ellipsis), such as a ceramic-fiber blanket, are stuffed into the crevice between both, and it is made to protect a work tube 55 in what was indicated by JP,6-3054,A, as shown in drawing 7. The heater 57 as a heating means encloses an outer case 56, and is arranged in the furnace body 58. In this thing, since the work tube 55 is protected through the outer case 56 even if some cracks arise in a work tube 55 with thermal stress etc., it is supposed that operation is continuable, without producing un-arranging like \*\*.

[0005] Since the former admits movement of the shaft orientations of a work tube 51 with the supporter 52 of a work tube 51, although the thermal stress of the shaft orientations of a work tube 51 can be eased Since it is necessary to secure the bolting force radial [ in each supporter 52 ] in order to align a work tube 51 A big heat strain difference is produced and the problem which is easy to produce a crack in the thermal stress of the hoop direction generated in these boundary portions is among portions other than supporter 52 by which the thermal expansion of work-tube 51 circumferential direction in a supporter 52 is restrained, and thermal expansion is not restrained.

[0006] Since the latter is supporting the work tube 55 through the outer case 56 through padding over an overall length, although it has the effect that a big heat strain difference is not locally produced in shaft orientations at a hoop direction, but the crack by thermal stress can be prevented, since the heat insulator is stuffed between the work tube 55 and the outer case 56, there is a problem to which thermal efficiency becomes bad.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, the technical problem of this invention is offering the outside heat type rotary kiln which a crack's does not occur in the work tube made from ceramics, and has secured high thermal efficiency.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the outside heat type rotary kiln in which, as for this invention, the work tube was formed with ceramics in order to solve the above-mentioned technical problem Both ends are covered by the metal protecting tube of a work tube supported free [ rotation ] at least. This protecting tube contained the gland packing which forms a packing box in the protecting tube inside side of each part grade of a wrap, and contacts the peripheral face of a work tube in the both ends of a work tube at this packing box, and adopted the composition which supported the work tube possible [ sliding ] to shaft orientations with this gland packing.

[0009] That is, both ends were covered by the metal protecting tube at least, and without this protecting tube's having utilized the gland packing of a work tube used as shaft-seal-part material of the rotation section by the wrap part in the both ends of a work tube, having supported the work tube soft, and binding a work tube tight with this supporter, sliding to the shaft orientations of a work tube is also enabled, and it was made for neither big thermal stress nor thermal stress inclination to occur also in the shaft orientations of a work tube, and the method other side gap of a periphery.

[0010] The omission stop of an emergency work tube can be carried out by establishing a means to regulate movement to the shaft orientations of the aforementioned work tube.

[0011] The hit by the work tube of gland packing can be made more into homogeneity by making the support position of the aforementioned protecting tube agree, and preparing the support position of the work tube by the aforementioned gland packing.

[0012]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on drawing 1 or drawing 5. Drawing 1 or drawing 4 shows the 1st operation gestalt. As an outside [ this ] heat type rotary kiln is shown in drawing 1 and drawing 2, the work tube 1 made from ceramics is inner-\*(ed) by the metal protecting tube 2, a packing box 3 is formed in the both-ends inside side of the protecting tube 2, gland packing 4 is contained by each packing box 3, and the work tube 1 is supported by the protecting tube 2 through gland packing 4. It lets the center section of the work tube 1 which had both ends supported pass in the electric furnace 5 as a heating means with the protecting tube 2. In addition, as a heating means, an air-heating furnace etc. is also employable.

[0013] The entrance hood 6 is formed in supply one end of the aforementioned work tube 1, the outlet hood 7 is formed in eccrisis one end, and the supply pipe 8 of a raw material penetrates the entrance hood 6, and is inserted in the supply edge of a work tube 1. The entrance 9 of air is established in the upper part of the outlet hood 7, the outlet 10 of exhaust gas is established in the upper part of the entrance hood 6, and the exhaust port 11 of a product is formed in the lower part of the outlet hood 7. In addition, vibration is given to a supply pipe 8 by the oscillating means (illustration ellipsis), and it can supply a raw material now smoothly.

[0014] The peripheral face of the aforementioned protecting tube 2 is made to agree with the shaft-orientations position of a packing box 3, two tires 12 and 13 are attached in it, and the protecting tube 2 is supported free [ rotation ] on a pair each of rollers 14 and 15 through these tires 12 and 13. Moreover, the sprocket 16 is attached in the peripheral face between the entrance hood 6 and the tire 12 of supply one end, the protecting tube 2 rotates with the chain almost wound around a sprocket 16, and the work tube 1 supported by the protecting tube 2 through gland packing 4 with this also rotates.

[0015] As shown in drawing 3, the collar 17 which faces across the ends of a tire 12 is formed in the roller 14 which supports the tire 12 of aforementioned supply one end, thermal expansion of the protecting tube 2 is carried out to right and left a center [ a supporting point with a roller 14 ], and the shaft-orientations displacement by thermal expansion becomes large by eccrisis one end. For this reason, the roller 15 which supports the tire 13 of eccrisis one end is broadly formed so that it can respond to this shaft-orientations displacement.

[0016] The annular stopper 18 which regulates shaft-orientations movement of a work tube 1 is attached in supply one end of the aforementioned protecting tube 2, and the body 19 projected to a stopper 18 at the supply one end inner circumference of a work tube 1 is formed in it. This body 19 prevents that a raw material falls from the crevice between work-tube 1 end face and a stopper 18.

[0017] On the other hand, the tubed discharge guide 20 which covered discharge one end of a work tube 1, and was extended on the outside of a work tube 1 is attached in discharge one end of the protecting tube 2. This discharge guide 20 is for stabilizing and dropping a product to the position of the outlet hood 7, even if a work tube 1 expands and contracts according to thermal expansion. Moreover, four stoppers 21 which regulate shaft-orientations movement of a work tube 1 are formed in the edge inside side of the discharge guide 20 so that it may project with the phase of 90 degrees.

[0018] As shown in drawing 4, the aforementioned packing box 3 changes from the cylinder part material 23 which has the outward flange 22, and the annular presser-foot board 24 to an end, and the packing follower ring 25 is attached in the flange 22 with the bolt 26 and the nut 27. Gland

packing 4 is contained at the inner circumference side of the cylinder part material 23, and is pinched by the presser-foot board 24 and the packing follower ring 25 through the protect ring 28 of ends. Although illustration is omitted, the packing box 3 of discharge one end is also the same composition.

[0019] Each packing box 3 which contained the aforementioned gland packing 4 is pressed down from the both ends of the protecting tube 2, respectively, carries out a board 24 side previously, is inserted, and is stopped by the level difference section 29 of protecting tube 2 inner skin. It presses down with a flange 22 and the bolt mounting eye 30 is formed in the board 23 at four hoop directions, a bolt 31 is screwed on these bolt mounting eyes 30 from the outside of the protecting tube 2, and a packing box 3 is fixed to them.

[0020] Since the aforementioned gland packing 4 supports a work tube 1 softly from a perimeter, it does not bind a work tube 1 tight with this supporter, and also enables sliding to the shaft orientations of a work tube 1, and generates neither big thermal stress nor thermal stress inclination also in the shaft orientations of a work tube 1, and the method other side gap of a periphery.

[0021] Drawing 5 shows the 2nd operation form. The both ends of a work tube 32 are supported by each protecting tubes 33 and 34 with the gland packing 36 with which the outside [ this ] heat type rotary kiln was contained by the packing box 35 which the work tube 32 made from ceramics was formed in the protecting tubes 33 and 34 of wrap metal only to the both ends of a work tube 32, and was formed in the inside side of each protecting tubes 33 and 34. Every two tires 37a, 37b, 38a, and 38b are attached in each protecting tubes 33 and 34, these tires 37a, 37b, 38a, and 38b are supported free [ rotation on the rollers 39a 39b, 40a, and 40b by which a rotation drive is carried out synchronously ], and a work tube 32 rotates with each protecting tubes 33 and 34.

[0022] The packing box 35 which contains the aforementioned gland packing 36 is formed in the middle of Tires 37a and 37b and Tires 38a and 38b, respectively. Moreover, the collar 41 which regulates the ends of Tires 37a and 38a, respectively is formed, and each rollers 40a and 40b which support the protecting tube 34 of discharge one end expect the thermal expansion of a work tube 32 on Rollers 39a and 40a, and are broadly formed in them. Since other portions were the same as the 1st operation form, they were expressed as the same sign as drawing 1 . In an outside [ this ] heat type rotary kiln, since a work tube 32 is directly heated with an electric furnace 5, thermal efficiency can be raised more.

[0023] Outside each operation form mentioned above, since the edge of a work tube out of which it came to the outside of a heating means is covered by the protecting tube, cooling of the work-tube edge by the atmosphere is eased, and a heat type rotary kiln makes small a temperature gradient with a work-tube center section, and also has the effect of reducing thermal stress.

[0024] Moreover, although the work tube was installed horizontally, you may make it incline a little towards discharge one end with each operation form mentioned above.

[0025]

[Effect of the Invention] As mentioned above, a heat type rotary kiln outside this invention Even if there are few work tubes made from ceramics, both ends are covered by the metal protecting tube. this protecting tube the both ends of a work tube by the wrap part Utilize the gland packing used as shaft-seal-part material of the rotation section, and a work tube is supported soft. Since sliding to the shaft orientations of a work tube is also enabled and it was made for neither excessive thermal stress nor thermal stress inclination to produce it in the shaft orientations and the circumferencial direction of a work tube, without binding a work tube tight with this supporter The crack initiation of the work tube made from ceramics can be prevented, and high thermal efficiency can be secured.

[0026] Moreover, by establishing a means to regulate movement to the shaft orientations of the aforementioned work tube, the omission stop of an emergency work tube can be carried out, and the hit by the work tube of gland packing can be made more into homogeneity by making the support position of the aforementioned protecting tube agree, and preparing the support position of the work tube by the aforementioned gland packing.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] a heat type rotary kiln is shown outside the 1st operation gestalt -- a part -- ellipsis drawing of longitudinal section

[Drawing 2] The cross section which met the II-II line of drawing 1

[Drawing 3] The important section expanded sectional view of drawing 1

[Drawing 4] The important section expanded sectional view of drawing 3

[Drawing 5] a heat type rotary kiln is shown outside the 2nd operation gestalt -- a part -- ellipsis drawing of longitudinal section

[Drawing 6] Drawing of longitudinal section showing a heat type rotary kiln outside the former

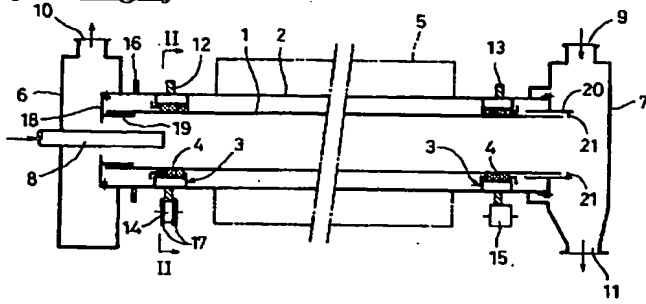
[Drawing 7] Drawing of longitudinal section showing a heat type rotary kiln outside everything but the former

### [Description of Notations]

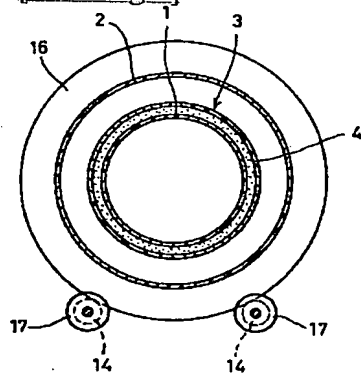
- 1 Work Tube
  - 2 Protecting Tube
  - 3 Packing Box
  - 4 Gland Packing
  - 5 Electric Furnace
  - 6 Entrance Hood
  - 7 Outlet Hood
  - 8 Supply Pipe
  - 9 Entrance
  - 10 Outlet
  - 11 Exhaust Port
  - 12 13 Tire
  - 14 15 Roller
  - 16 Collar
  - 17 Sprocket
  - 18 Stopper
  - 19 Body
  - 20 Eccrisis Guide
  - 21 Stopper
  - 22 Flange
  - 23 Cylinder Part Material
  - 24 Presser-Foot Board
  - 25 Packing Follower Ring
  - 26 Bolt
  - 27 Nut
  - 28 Protect Ring
  - 29 Level Difference Section
  - 30 Bolt Mounting Eye
  - 31 Bolt
  - 32 Work Tube
  - 33 34 Protecting tube
  - 35 Packing Box
  - 36 Gland Packing
  - 37a, 37b, 38a, 38b Roller
  - 39a, 39b, 40a, 40b Tire
  - 41 Collar
-

# DRAWINGS

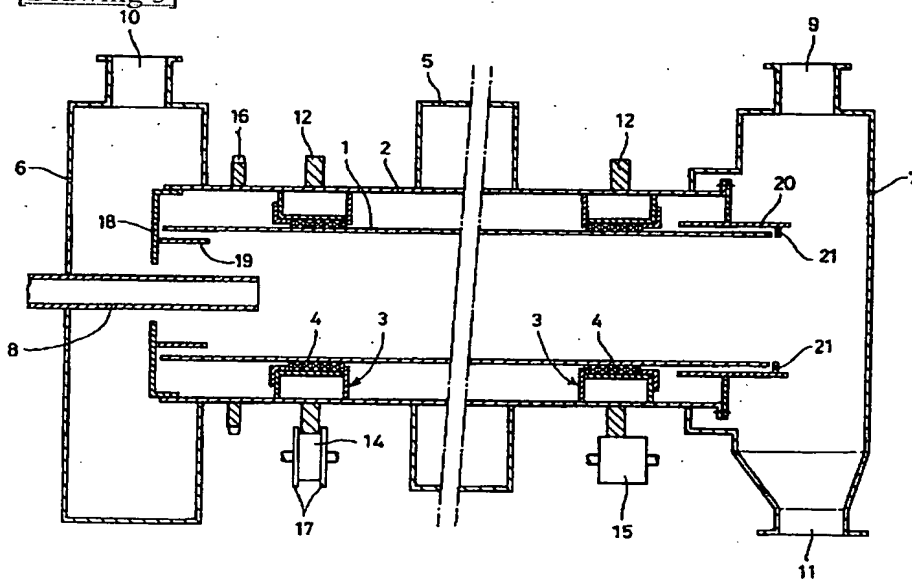
[Drawing 1]



[Drawing 2]

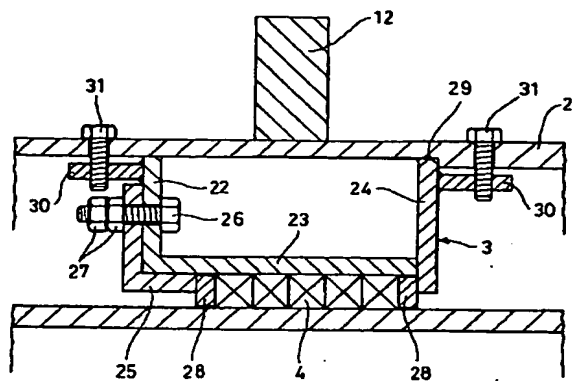


[Drawing 3]

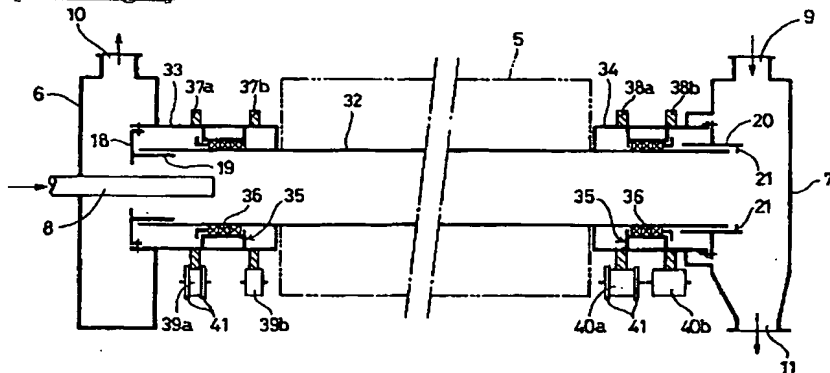


[Drawing 4]

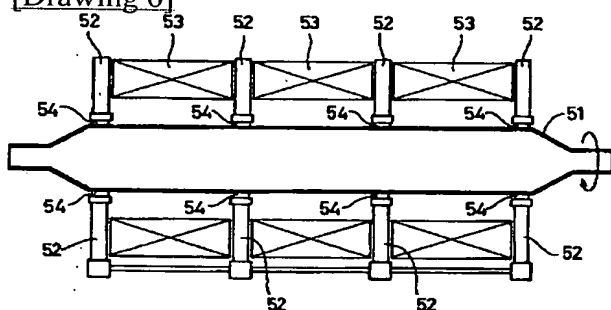




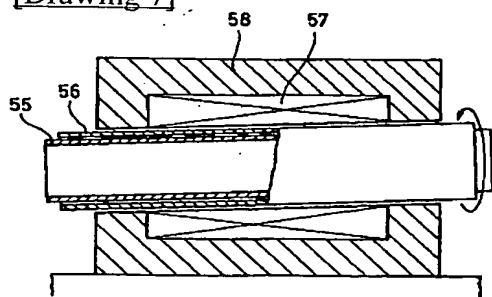
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-280851  
(P2001-280851A)

(43) 公開日 平成13年10月10日 (2001. 10. 10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
F 2 7 B 7/24		F 2 7 B 7/24	3 J 0 4 3
F 1 6 J 15/16		F 1 6 J 15/16	A 4 K 0 6 1
			B
F 2 7 B 7/08		F 2 7 B 7/08	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-98869 (P2000-98869)	(71) 出願人	000142595 株式会社栗本鐵工所 大阪府大阪市西区北堀江 1 丁目12番19号
(22) 出願日	平成12年 3 月31日 (2000. 3. 31)	(72) 発明者	坂田 孝裕 大阪市西区北堀江 1 丁目12番19号 株式会社栗本鐵工所内
		(72) 発明者	松岡 彰夫 大阪市西区北堀江 1 丁目12番19号 株式会社栗本鐵工所内
		(74) 代理人	100074206 弁理士 鎌田 文二 (外 2 名)

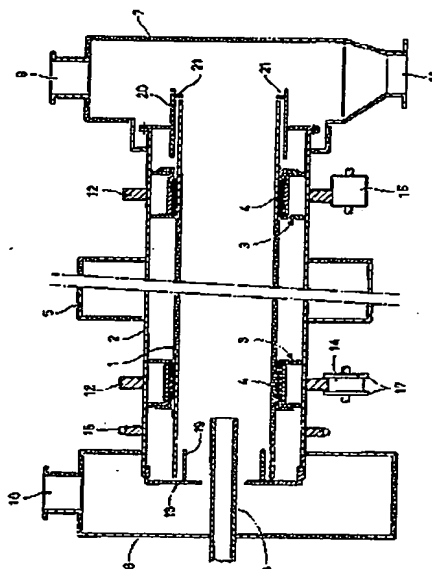
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外熱式ロータリキルン

(57) 【要約】

【課題】 セラミックス製炉心管にクラックが発生せず、かつ、高い熱効率を確保できる外熱式ロータリキルンを提供することである。

【解決手段】 セラミックス製炉心管 1 を金属製の保護管 2 で覆い、この保護管 2 が炉心管 1 の両端部を覆う部位で、回転部の軸封部材として使用されるグランドパッキン 4 を活用して炉心管 1 をソフトに支持し、この支持部で炉心管 1 を締め付けることなく、かつ、炉心管 1 の軸方向への滑動も可能とし、炉心管 1 の軸方向および円周方向に過大な熱応力や熱応力勾配が生じないようにすることにより、セラミックス製炉心管 1 のクラック発生を防止し、かつ高い熱効率を確保できるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炉心管がセラミックスで形成された外熱式ロータリキルンにおいて、炉心管の少なくとも両端部を、回転自在に支持された金属製の保護管で覆い、この保護管が炉心管の両端部を覆う各部位の保護管内面側にパッキンボックスを形成し、このパッキンボックスに炉心管の外周面に当接するグラントパッキンを収納し、このグラントパッキンにより炉心管を軸方向に摺動可能に支持したことを特徴とする外熱式ロータリキルン。

【請求項2】 前記炉心管の軸方向への移動を規制する手段を設けた請求項1に記載の外熱式ロータリキルン。

【請求項3】 前記グラントパッキンによる炉心管の支持位置を、前記保護管の支持位置に合致させて設けた請求項1または2に記載の外熱式ロータリキルン。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、セラミックス製の炉心管を用いた外熱式ロータリキルンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】高純度が要求されるセラミック原料等の焼成や乾燥に使用される外熱式ロータリキルンでは、炉心管材料によるコンタミネーションを防止するために、セラミックス製の炉心管が使用されている。セラミックス製炉心管は、優れた耐熱性を有するが、熱応力等によるクラックが生じやすい問題がある。このため、セラミックス製炉心管の支持方法や保護方法に色々な工夫が試みられている。

【0003】例えば、特開平10-148469号公報に開示された外熱式ロータリキルンでは、図6に示すように、セラミックス製炉心管51の支持部52を軸方向4ヶ所に設けて支持スパンを短くし、これらの支持部52の間に加熱手段としての加熱ヒータ53を配置している。各支持部52は周方向に4分割されており、分割された各支持部52には、炉心管51の締め付け力の調整と芯出し調整を行うために、半径方向に進退可能な支持棒（図示省略）が取り付けられている。支持棒と炉心管51との間隙には、セラミックファイバ等のブランケット状の詰め物54が充填されており、炉心管51は熱膨張時に各支持部52で軸方向に移動して、軸方向の熱応力が解除されるとしている。

【0004】また、特開平6-3054号公報に開示されたものでは、図7に示すように、セラミックス製炉心管55を耐熱金属製の外筒56の中に挿入し、両者の隙間にセラミックファイバブランケット等の不定形断熱材（図示省略）を詰め込み、炉心管55を保護するようにしている。加熱手段としてのヒータ57は、外筒56を取り囲んで炉体58の中に配設されている。このものでは、熱応力等により炉心管55に多少のクラックが生じても、炉心管55が外筒56で保護されているので、さ

ほどの不都合を生じることなく運転を継続できるとしている。

【0005】前記は、炉心管51の支持部52で炉心管51の軸方向の移動を容認しているため、炉心管51の軸方向の熱応力は緩和することができるが、炉心管51の芯出しを行うために、各支持部52での半径方向の締め付け力を確保する必要があるため、支持部52における炉心管51内周方向の熱膨張が拘束され、熱膨張が拘束されない支持部52以外の部分との間に大きな熱ひずみ差を生じ、これらの境界部分で発生する周方向の熱応力でクラックを生じやすい問題がある。

【0006】後者は、炉心管55を全長に渡って詰め物を介して外筒56で支持しているため、軸方向にも周方向にも局所的に大きな熱ひずみ差は生じず、熱応力によるクラックを防止できる効果は有するが、炉心管55と外筒56との間に断熱材が詰め込まれているため、熱効率が悪くなる問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで、この発明の課題は、セラミックス製炉心管にクラックが発生せず、かつ、高い熱効率を確保できる外熱式ロータリキルンを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、この発明は、炉心管がセラミックスで形成された外熱式ロータリキルンにおいて、炉心管の少なくとも両端部を、回転自在に支持された金属製の保護管で覆い、この保護管が炉心管の両端部を覆う各部位の保護管内面側にパッキンボックスを形成し、このパッキンボックスに炉心管の外周面に当接するグラントパッキンを収納し、このグラントパッキンにより炉心管を軸方向に摺動可能に支持した構成を採用した。

【0009】すなわち、炉心管の少なくとも両端部を金属製の保護管で覆い、この保護管が炉心管の両端部を覆う部位で、回転部の軸封部材として使用されるグラントパッキンを活用して炉心管をソフトに支持し、この支持部で炉心管を締め付けることなく、かつ、炉心管の軸方向への摺動も可能とし、炉心管の軸方向および内周方向いずれにおいても、大きな熱応力や熱応力勾配が発生しないようにした。

【0010】前記炉心管の軸方向への移動を規制する手段を設けることにより、万が一の炉心管の抜け止めをすることができる。

【0011】前記グラントパッキンによる炉心管の支持位置を、前記保護管の支持位置に合致させて設けることにより、グラントパッキンの炉心管への当たりをより均一にすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図5に基づき、この発明の実施形態を説明する。図1乃至図4は、第1の

実施形態を示す。この外熱式ロータリキルンは、図1および図2に示すように、セラミックス製炉心管1が金属製の保護管2に内嵌され、保護管2の両端部内面側にパッキンボックス3が形成され、各パッキンボックス3にグランドパッキン4が収納されて、炉心管1がグランドパッキン4を介して保護管2に支持されている。両端部を支持された炉心管1の中央部は、保護管2とともに加熱手段としての電気炉5の中に通されている。なお、加熱手段としては、熱風炉等を採用することもできる。

【0013】前記炉心管1の供給端側には入口フード6が、排出端側には出口フード7が設けられ、原料の供給管8が入口フード6を貫通して、炉心管1の供給端に挿入されている。出口フード7の上部には空気の入口9が、入口フード6の上部には排ガスの出口10が設けられ、出口フード7の下部に製品の排出口11が設けられている。なお、供給管8は振動手段（図示省略）により振動を付与され、原料をスムーズに供給できるようになっている。

【0014】前記保護管2の外周面には、パッキンボックス3の軸方向位置と台致させて2つのタイヤ12、13が取り付けられ、これらのタイヤ12、13を介して、保護管2が各一對のローラ14、15の上に回転自在に支持されている。また、入口フード6と供給端側のタイヤ12の間の外周面にはスプロケット16が取り付けられており、スプロケット16に巻き掛けられるチェーンにより保護管2が回転され、これとともにグランドパッキン4を介して保護管2に支持された炉心管1も回転されるようになっている。

【0015】図3に示すように、前記供給端側のタイヤ12を支持するローラ14には、タイヤ12の両端を挟む錐17が設けられており、保護管2はローラ14による支持点を中心として左右に熱膨張し、熱膨張による軸方向変位は排出端側で大きくなる。このため、排出端側のタイヤ13を支持するローラ15は、この軸方向変位に対応できるように、幅広に形成されている。

【0016】前記保護管2の供給端側には、炉心管1の軸方向移動を規制する環状のストッパ18が取り付けられ、ストッパ18に、炉心管1の供給端側内周に突き出す円筒部19が設けられている。この円筒部19は、炉心管1端面とストッパ18との隙間から原料が落下するのを防止する。

【0017】一方、保護管2の排出端側には、炉心管1の排出端側を覆って炉心管1の外側に延長された筒状の排出ガイド20が取り付けられている。この排出ガイド20は、炉心管1が熱膨張により伸縮しても、製品を出口フード7の所定の位置に安定して落下させるためのものである。また、排出ガイド20の端部内側面には、炉心管1の軸方向移動を規制する4つのストッパ21が、90°の位相で突出するように設けられている。

【0018】図4に示すように、前記パッキンボックス

3は、一端に外向きのフランジ22を有する筒部材23と環状の押さえ板24とから成り、フランジ22にパッキン押さえ25がボルト26とナット27により取り付けられている。グランドパッキン4は筒部材23の内周側に収納され、両端の保護リング28を介して、押さえ板24とパッキン押さえ25により挟持されている。図示は省略するが、排出端側のパッキンボックス3も同じ構成である。

【0019】前記グランドパッキン4を収納した各パッキンボックス3は、それぞれ保護管2の両端部から押さえ板24側を先にして挿入され、保護管2内周面の段差部29に係止される。フランジ22と押さえ板23には周方向4カ所にボルト取り付け座30が設けられており、これらのボルト取り付け座30に、保護管2の外側からボルト31を螺着して、パッキンボックス3が固定される。

【0020】前記グランドパッキン4は、炉心管1を全局からソフトに支持するので、この支持部で炉心管1を締め付けることがなく、かつ、炉心管1の軸方向への移動も可能とし、炉心管1の軸方向および円周方向いずれにおいても、大きな熱応力や熱応力勾配を発生させることがない。

【0021】図5は、第2の実施形態を示す。この外熱式ロータリキルンは、セラミックス製炉心管32を覆う金属製の保護管33、34が、炉心管32の両端部のみに設けられ、各保護管33、34の内周側に形成されたパッキンボックス35に収納されたグランドパッキン36により、炉心管32の両端部が各保護管33、34に支持されている。各保護管33、34には2つずつのタイヤ37a、37b、38a、38bが取り付けられており、これらのタイヤ37a、37b、38a、38bが、同時に回転駆動されるローラ39a、39b、40a、40bの上に回転自在に支持され、炉心管32が各保護管33、34とともに回転するようになっている。

【0022】前記グランドパッキン36を収納するパッキンボックス35は、それぞれタイヤ37aと37b、およびタイヤ38aと38bの中間に形成されている。また、ローラ39a、40aには、それぞれタイヤ37a、38aの両端を規制する錐41が設けられ、排出端側の保護管34を支持する各ローラ40a、40bは、炉心管32の熱膨張を見込んで幅広に形成されている。その他の部分は、第1の実施形態と同じであるので、図1と同じ符号で表示した。この外熱式ロータリキルンでは、炉心管32が電気炉5により直接加熱されるので、より熱効率を高めることができる。

【0023】上述した各実施形態の外熱式ロータリキルンは、加熱手段の外側に出た炉心管の端部が保護管で覆われているので、大気による炉心管端部の冷却が緩和され、炉心管中央部との温度勾配を小さくして、熱応力を

(4)

特開2001-280851

5

6

低減する効果も有する。

【0024】また、上述した各実施形態では、炉心管を水平に設置したが、排出端側へ向けて若干傾斜させてもよい。

【0025】

【発明の効果】以上のように、この発明の外熱式ロータリキルンは、セラミックス製炉心管の少なくとも両端部を全周製の保護管で覆い、この保護管が炉心管の両端部を覆う部位で、回転部の軸封部材として使用されるグラウンドバックリンを活用して炉心管をソフトに支持し、この支持部で炉心管を締め付けることなく、かつ、炉心管の軸方向への揺動も可能とし、炉心管の軸方向および円周方向に過大な熱応力や熱応力勾配が生じないようにしたので、セラミックス製炉心管のクラック発生を防止でき、かつ高い熱効率を確保することができる。

【0026】また、前記炉心管の軸方向への移動を規制する手段を設けることにより、万が一の炉心管の抜け止めをすることができ、前記グラウンドバックリンによる炉心管の支持位置を、前記保護管の支持位置に台致させて設けることにより、グラウンドバックリンの炉心管への当たりをより均一にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態の外熱式ロータリキルンを示す一部省略縦断面図

【図2】図1のII-II線に沿った断面図

【図3】図1の要部拡大断面図

【図4】図3の要部拡大断面図

【図5】第2の実施形態の外熱式ロータリキルンを示す一部省略縦断面図

【図6】従来の外熱式ロータリキルンを示す縦断面図

【図7】従来の他の外熱式ロータリキルンを示す縦断面図

【符号の説明】

- 1 炉心管
- 2 保護管

\* 3 バックリンボックス

4 グランドバックリン

5 電気炉

6 入口フード

7 出口フード

8 供給管

9 入口

10 出口

11 排出口

12、13 タイヤ

14、15 ローラ

16 鍍

17 スプロケット

18 ストップ

19 円筒部

20 排出ガイド

21 ストップ

22 フランジ

23 筒部材

24 押さえ板

25 バックリン押さえ

26 ボルト

27 ナット

28 保護リング

29 段差部

30 ボルト取り付け座

31 ボルト

32 炉心管

33、34 保護管

35 バックリンボックス

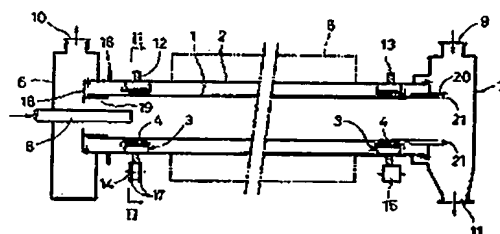
36 グランドバックリン

37 a、37 b、38 a、38 b ローラ

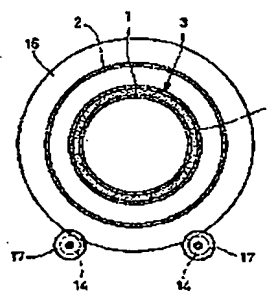
39 a、39 b、40 a、40 b タイヤ

41 鍍

【図1】



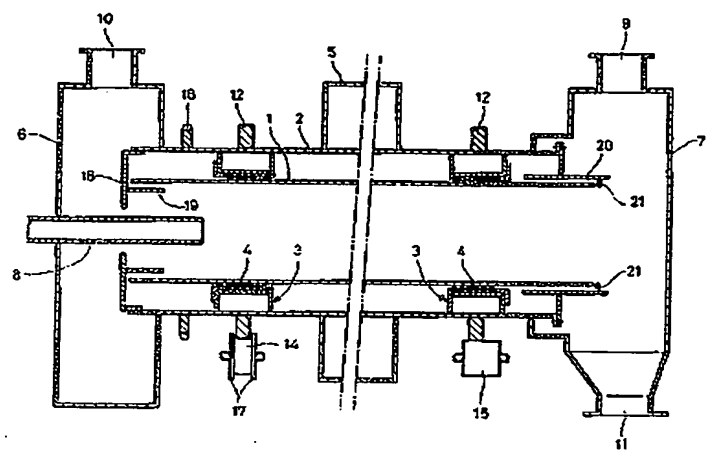
【図2】



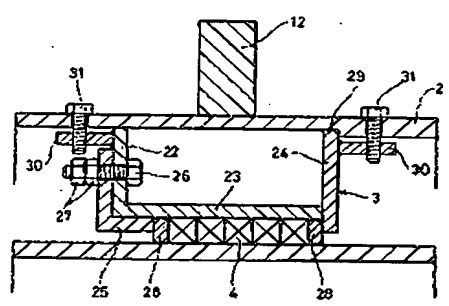
(5)

特開2001-280851

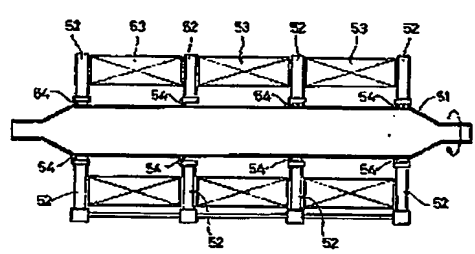
【図3】



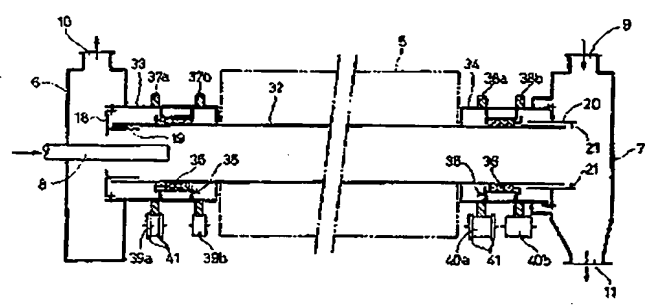
【図4】



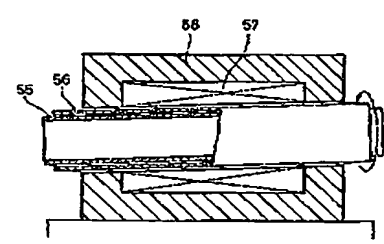
【図6】



【図5】



【図7】



(6)

特開2001-280851

フロントページの続き

Fターム(参考) 3J043 AA02 BA02 BA06 CB01 DA02  
DA04  
4K051 AA08 BA09 CA08 CA16 CA21  
CA23